

Aus der II. Chirurgischen Abteilung des Bürgerspitals Basel
Chefarzt: Prof. Dr. *H. Heusser*

Tetanus nach Operation eines ulcerierten Melanoms

Beitrag zur Frage der «ungewöhnlichen» Tetanusinfektion

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der medizinischen Fakultät
der Universität Basel

Vorgelegt von
MARKUS MÜLLER
aus Unterkulm

1949

Druck von Benno Schwabe & Co.
Basel

Aus der II. Chirurgischen Abteilung des Bürgerspitals Basel
Chefarzt: Prof. Dr. *H. Heusser*

Tetanus nach Operation eines ulcerierten Melanoms
Beitrag zur Frage der «ungewöhnlichen» Tetanusinfektion

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der medizinischen Fakultät
der Universität Basel

Vorgelegt von
MARKUS MÜLLER
aus Unterkulm

1949
Druck von Benno Schwabe & Co.
Basel

Von der Medizinischen Fakultät genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. med. *H. Heusser*

Tag der Promotion: 3. März 1949



Erschienen in «*Helvetica Chirurgica Acta*» Vol. 16, 1949, Fasc. 6

Der Tetanusbazillus vermag nach allgemein anerkannter Ansicht nicht durch die unversehrte Haut oder Schleimhaut in den Organismus einzudringen, sondern es bedarf zur Entstehung einer Infektion einer Kontinuitätstrennung der Körperober- oder -innenfläche. Ist eine solche aber einmal vorhanden, so können sich unter gegebenen Verhältnissen die Bazillen in jeder Wunde, unabhängig von ihrer Größe, Art und Lokalisation ansiedeln.

Bei der großen Verbreitung der Tetanusbazillen in der Umgebung des Menschen müßte man auf eine enorme Häufigkeit des Wundstarrkrampfes schließen. Es kommt aber in Wirklichkeit recht selten zu einer Erkrankung an Tetanus. Daran sind wohl die bakteriologischen Eigenschaften des Krankheitserregers schuld. Tetanusbazillen können sich in der Wunde eines normalen, gesunden Gewebes kaum vermehren und sie vermögen auch nicht weiter in den Organismus einzudringen. Die wenigen Keime, die sicher häufig bei einer Verletzung in die Wunde gelangen, werden sogleich an der Eintrittspforte von den Phagocyten und den bactericiden Eigenschaften des Blutes unschädlich gemacht. Wenn es trotzdem zu einer Infektion kommt, so braucht es dazu nach *Buzello* eine «Disposition» der Wunde. Diese Disposition besteht in drei Hauptpunkten:

1. Es können so reichlich Tetanusbazillen in eine Wunde gelangen, daß die natürlichen Schutzkräfte des Körpers in der Wunde nicht ausreichen, um eine Vermehrung und Giftproduktion zu verhindern.

2. Tetanuskeime können zugleich mit Fremdkörpern tief in das Gewebe verschleppt werden. Durch die Quetschung entsteht nekrotisches Gewebe in der Tiefe, was für Tetanusbazillen einen idealen Nährboden bedeutet. Vielleicht halten derartige Fremdkörper in der Wunde auch die Leukocyten von den Tetanuskeimen fern und verhindern dadurch ihre Phagocytose und Vernichtung.

3. Mit den Tetanuskeimen dringen eine große Menge Eitererreger in die Wunde. Diese verbrauchen den vorhandenen Sauerstoff. Dadurch entsteht wiederum Nekrose des Gewebes, und in der sauerstoffarmen, nekrotischen Umgebung können sich die Tetanusbazillen relativ ungehindert vermehren.

Bei Kriegsverletzungen sind meist alle drei genannten Punkte der Disposition gegeben, so daß hier besonders günstige Bedingungen für den Wundstarrkrampf vorhanden sind.

Im Frieden ist der Tetanus selten. Wenn er auftritt, so geschieht dies meist nach Unglücksfällen in der Landwirtschaft oder nach Straßenunfällen. Das Furchtbare der Krankheit ist, daß sie oft bei ganz bedeutungslosen, kleinen Alltagswunden vorkommt, die vielleicht beim Auftreten des Tetanus schon verheilt sind. Natürlich sind Wunden mit Knochenzertrümmerung, Fremdkörpern und starker Verunreinigung besonders disponiert durch die begleitende starke Gewebsquetschung und Gewebsnekrose.

Dieser gewöhnlichen Art der Infektion bei Verwundung sollen kurz einige «*ungewöhnliche*» Infektionsarten gegenübergestellt werden:

Beim *Tetanus puerperalis* ist die Wundfläche des Uterus Eintrittspforte der Infektion.

Der *Tetanus neonatorum* tritt auf nach Infektion der Nabelwunde durch Wäsche, Verbandmaterial oder vielleicht auch durch Stuhlbesmutzung. In der Leipziger Frauenklinik erkrankten vier Neugeborene an Tetanus, bei denen der Nabel mit unsterilisierter Bolus alba verbunden wurde (*Zweifel*). 1946 wurde aus Neuseeland der Tod von vier Säuglingen an Tetanus gemeldet, der durch Talkpuder übertragen wurde (Brit. med. J.).

Für den *Tetanus rheumaticus* nimmt man heute eine Infektion an, die von irgendeiner geschwürigen oder nekrotischen Stelle der Schleimhäute ausgeht. Möglicherweise kommt auch die katarrhalisch veränderte Nasenschleimhaut als Eintrittspforte in Betracht.

Da *Gewebsnekrosen* die Tetanusinfektion sehr begünstigen, erlebt man oft Tetanus bei Gangrän, Erfrierungen und Verbrennungen. *Andrewes, v. Beust, Cunico, Dimtza, Dutton-More, Duvoir, Heere, Kondratjev-Gollandski, Schmutziger* u. a. beschrieben Tetanusfälle nach *Ulcus cruris*. *Fuße* konnte 30 Fälle von Tetanus nach Erfrierungen zusammenstellen. *Trautvetter* fand in seiner Statistik über Hautverbrennungen aus der Zürcher Klinik 1% Tetanus-erkrankungen. Auch Bißwunden, die ja durch Quetschung fast immer zu Nekrosen führen, sind für Tetanus disponiert. *Connerth* beschreibt einen leichten Fall von Tetanus bei einem 2½jährigen Kind, das von einem Hahn am oberen Augenlid verletzt wurde.

Häufig trat auch Tetanus nach nicht einwandfreien *Injektionen* auf. *J. C. Doane* beschreibt drei Fälle von Tetanus bei Morphinisten nach unsauberen, selbst applizierten Morphineinspritzungen. *Semple* berichtet aus Indien über Tetanusinfektion nach Chinininjektionen bei der Malaria-behandlung. Er nimmt an, daß das Chinin zu Gewebsnekrosen führt, in welche dann Tetanusbazillen aus dem Darm einwandern.

Einen eigentümlichen Fall von Tetanus bei einem 16jährigen Knaben hat *Urech* beschrieben. Der Patient hatte am rechten Bein einen Gipsverband wegen Tuberkulose der Kniescheibe erhalten. Plötzlich erkrankte er mit Tetanus beider Beine. Beim Abnehmen des Gipsverbandes fand sich eine Scheuerwunde am rechten Bein durch einen miteingegipsten Strohalm. Am Strohalm wurden durch Tierversuch Tetanusbazillen nachgewiesen.

Damit berühren wir das Gebiet des *Tetanus postoperativus*. Auch diesen Infektionsmodus bei einer Operation mag man als «ungewöhnlich» bezeichnen. Trotz dem glücklicherweise seltenen Auftreten dieser Komplikation konnte *Hosch* gegen 300 Fälle von postoperativem Tetanus in der Literatur der letzten 30 Jahre beschrieben finden. Auch in der vorliegenden Arbeit soll ein Tetusanfall mit tödlichem Ausgang besprochen werden, der im Anschluß an die Operation eines ulcerierten Melanoms aufgetreten ist.

Eigener Fall

Anamnese. Ein 68jähr., pensionierter Tramarbeiter aus Frenkendorf (Baselland) wird am 27. Nov. 1946 in die II. Chirurgische Abteilung des Bürgerspitals Basel eingewiesen mit der Diagnose Tumor am linken Oberschenkel.

Im März 1946 trat beim Pat. plötzlich an der Vorderseite des linken Oberschenkels eine Geschwulst auf, die rasch größer wurde und bald über orangengroß war. Der Pat. gibt an, daß sich an der Stelle des Tumors vorher ein Naevus befunden habe. Zwei Wochen vor Spitaleintritt sei dann die Geschwulst durch das Scheuern der Hosen aufgegangen.

Befund: Allgemeinzustand dem Alter entsprechend etwas herabgesetzt, ebenso der Ernährungszustand. An der Streckseite des linken Oberschenkels ist ein fast kindskopfgroßer Tumor mit handtellergroß ulcerierter Oberfläche. Der Tumor ist gegenüber der Unterlage gut verschieblich. Es besteht keine Druckempfindlichkeit. Beim Palpieren fühlt sich die Geschwulst wie ein Schwamm an. Die Haut in der Umgebung ist nicht gerötet. Inguinaldrüsen leicht vergrößert.

Klinische Diagnose: Maligner Tumor, Verdacht auf Cavernom.

Verlauf: 29. Nov. 1946 Operation in Lokalanästhesie. Excision des Tumors mit Diathermiemesser. Der Tumor ist mit der Unterlage nicht verwachsen; er zeigt Wachstumstendenz in die Venen. Nach vollkommener Excision des Tumors wird auch das umliegende Fettgewebe reseziert. Schluß der Operationswunde.

5. Dez. 1946. Am Morgen klagt Pat. plötzlich über Schmerzen in der Nackengegend, dann hat er Schwierigkeiten den Mund zu öffnen. Verdacht auf Tetanus. Drei Stunden nach diesen ersten Beschwerden typischer Tetusanfall mit Krampf der Atemmuskulatur und mit Risus sardonicus. Es wird sofort Narconumal und Tetanusserum gespritzt. Pulmotor. Der Pat. erholt sich nach einiger Zeit und atmet spontan in Narkose, ohne Pulmotor. Avertinnarkose und weiter Tetanusserum und Infusionen. Am Abend ist Pat. noch leicht narkotisiert; die Atmung ist gut, allerdings sind die oberen Luftwege stark verschleimt. Der Pat. scheint sich doch zu erholen. Später tritt ganz plötzlich ein erneuter Krampfanfall auf und Pat. stirbt an akutem Herztod.

Die Sektion (Pathol.-anat. Anstalt Basel, Prof. A. Werthemann) ergibt als Folge des Tetanus starke Cyanose und teilweise septische Lockerung der Organe. Es wurde auch versucht, in den Schnittpräparaten des Tumors Tetanusbazillen nachzuweisen. Leider ist dies aber nicht gelungen, obwohl die Schnitte nachträglich noch umgefärbt wurden.

Tumordiagnose: Spindelzellensarkom mit starken Blutungen und Blutpigmentablagerungen.

Betrachtet man rückblickend den traurigen Ablauf dieser Erkrankung, so drängt sich die Frage auf: War das ein postoperativer Tetanus? Als «postoperativer Tetanus» soll dabei der Tetanus bezeichnet werden, der in *kausem* Zusammenhang mit der Operation und nicht nur zufällig in diesem Zeitpunkt auftritt.

Der vorliegende Fall soll nun auf das Zustandekommen der Infektion hin besprochen werden, wobei folgende Möglichkeiten zu beurteilen sind:

- a) Infektion vor der Operation.
- b) Infektion während der Operation.
- c) Infektion nach der Operation.

a) *Infektion vor der Operation*: Zahlreiche und ausgedehnte Bodenuntersuchungen in bezug auf Keimgehalt und Tetanusbazillen haben mit absoluter Sicherheit ergeben, daß sich Tetanusbazillen regelmäßig in gedüngter Gartenerde, in bebautem Acker- und Wiesland, in Abwässern, im Straßentaub und im Staub von menschlichen Wohnungen finden. Nimmt man dazu die Tatsache, daß einwandfreie Untersuchungen das regelmäßige Vorkommen von Tetanusbazillen in Darm und Fäkalien unserer Haustiere bewiesen haben, z. B. Pferden, Rindern und Hunden, so ergibt sich daraus, daß das reichliche Vorkommen von Tetanuskeimen im Erdboden mit der Anwesenheit von Mensch und Tier in engem Zusammenhang steht.

Zum gleichen Ergebnis kommt auch *Lang* in seiner Arbeit «Ueber die Verbreitung des *Bacillus tetani* Nicolaier im Erdboden der Schweiz». Er stellte durch Untersuchungen von Erdproben fest, daß die Tetanusbazillen in besiedelten Gegenden, sogenannten Wohnzonen, stark gehäuft vorkommen, daß es dagegen in weniger berührten Gegenden und speziell in Höhenlagen Zonen gibt, in denen der Tetanusbazillus vollständig fehlen kann, sogenannte tetanusantigene Zonen.

Unser Patient stammte aus einer ländlichen Gegend und kam bei seiner Beschäftigung oft mit Gartenerde und mit Pferdemit in Berührung. Dazu war er nicht sehr wählerisch in bezug auf das Verbandmaterial, das er für seine Wunde brauchte. Nach der Anamnese dürfen wir eine Infektion mit Tetanusbazillen oder -Sporen ohne weiteres für möglich halten.

Bei den vielen zufälligen, *frischen Verletzungen* des täglichen Lebens wird der Organismus bekanntlich meist ohne ärztliche Hilfe Herr über die eingedrungenen Wundinfektionserreger. Wie schon früher gesagt wurde, braucht es für die Tetanusinfektion eine Disposition der Wunde. Neben dieser Disposition spielt auch die Lokalisation der Wunde eine Rolle. Besonders gefährdet für Tetanus sind Verletzungen im Bereich der Fußsohlen, speziell bei Barfußgängern, dann in der Nähe der Fingernägel und überhaupt an den Händen. Auch in der Dammgegend muß man mit einer vermehrten Zahl von Tetanuskeimen rechnen, die aus dem Magendarmtrakt dorthin gelangen. Gewöhnlich werden Infektionserreger, summarisch betrachtet, durch die Schutzvorrichtungen des Körpers, durch die baktericiden Kräfte unschädlich gemacht.

Brunner schreibt in seinem Handbuch der Wundbehandlung: «Sind uns zurzeit auch noch nicht alle Faktoren bekannt, welche für das Wesen der natürlichen Widerstandsfähigkeit von Bedeutung sind, so liegen doch zweifellos in der Phagocytose und Alexinbildung sowie im Vermögen spezifische Schutzstoffe zu bilden, drei wichtige Charakteristika der Resistenz. Wir können diese nach *Trommsdorff* allgemein definieren als Reaktionsbereitschaft des Organismus, als die Fähigkeit, auf gesetzte

Infektionsreize mit prompter Bildung von Schutzstoffen in guter Qualität und genügender Quantität zu reagieren.»

Alle diese Schutz- und Abwehrmöglichkeiten wie Phagocytose, die Bildung von Alexinen, Agglutininen, Bakteriolyseinen, Opsoninen, die Antitoxinbildung und der Leukocytenwall kommen dem gesunden Organismus, der Wunde im gesunden Gewebe zu. Wir dürfen sie aber nicht voraussetzen bei einem ulcerierten Sarkom.

Ebenso fehlt hier die Reinigung der Wunde durch eine ordentliche Blutung. Tavel sagt dazu, es sei «eine nicht zu bestreitende Tatsache», daß eine Wunde, die stark geblutet hat, weniger der Gefahr einer Infektion ausgesetzt sei, als eine solche, die wenig geblutet hat.

Auch der Infektionsschutz, wie er bei einer *granulierenden Wunde* besteht, fehlt beim ulcerierten Malignom. Brunner stellt fest, daß, wie aus vielen Experimenten hervorgeht, verschiedene Faktoren gemeinsam die Wirksamkeit dieses Schutzwalles erklären: Mechanische Wirkung der Exsudation, d. h. Wegschwemmung der Bakterien durch den Granulationssaft, baktericide Wirkung des Exsudates und Phagocytose.

In der Literatur sind, wie schon angedeutet, verschiedene Tetanusfälle mit Ulcus cruris als Eintrittspforte beschrieben worden. Das Granulationsgewebe solcher Geschwüre darf man wohl nicht den Granulationen einer frischen, gesunden Wunde gleichsetzen. Das auf Grund von trophischen Störungen entstandene Geschwür zeigt meist beträchtliche Gewebsnekrosen, die eine Tetanusinfektion sehr begünstigen, und es ist ganz allgemein empfindlicher und weniger lebensfrisch als eine traumatisch entstandene Wunde mit heilendem Granulationsgrund.

Bei einem *ulcerierten Tumor* darf man also nicht oder nur in geringem Maße mit den aufgezählten Leistungen der Autoantiseptik rechnen, die sonst die Heilung der meisten Wunden bewirken.

Heere hat aus der Chir. Klinik Breslau einen Fall mitgeteilt: «Ein ulceriertes Gesichtsmelanom als Eintrittspforte einer tödlichen Tetanusinfektion», der wegen seiner Ähnlichkeit mit unserem Fall hier kurz wiedergegeben werden soll.

Eine 58jähr. Landarbeiterin bemerkte im Jahre 1914 eine kleine Geschwulst an der Außenseite der linken Ohrmuschel. Mai 1915 operative Entfernung des himbeer-großen Tumors. Juni 1916 Recidiv an der Ohrmuschel; das halbe Ohr wurde fortgenommen, am Kieferwinkel eine Drüse entfernt. Januar 1918 erneute Operation wegen eines Recidivs am Ohrläppchen; das Knötchen wurde entfernt. Januar 1919 bildete sich ein Knoten vor dem linken Ohr, der rapid wuchs und im Mai 1919 die Größe eines Hühnereis erreichte. Patientin, welche Landarbeiterin ist, hat sich die ulcerierende Geschwulst dauernd selbst mit Leinen verbunden. Am 21. Mai stellte sich akut eine Kieferklemme ein. Spitaleintritt am 24. Mai. Befund: Die linke Ohrmuschel fehlt zur Hälfte, der Rand ist vernarbt und unregelmäßig gestaltet. Vor dem linken Ohr sitzt ein gänseeigroßer, ulcerierter Tumor, der mit der Unterlage vollständig fest verwachsen ist. Der Mund kann nicht geöffnet werden. Es besteht eine ausgesprochene linksseitige Facialislähmung. Die histologische Untersuchung eines probeexcidierten Tumorstückchens ergibt ein Melanom. Für Tetanus typischer Krankheitsverlauf. Exitus am 12. Juni.

Als die Kranke in die Klinik eingeliefert wurde, hielt man die Facialisparese für die Folge einer Schädigung des Nervus facialis durch den Tumor. Ebenso ließ sich die Kieferklemme rein mechanisch durch Tumoreinwirkung auf das Kiefergelenk erklären. Als die klinische Diagnose zwei Tage später auf Tetanus gestellt wurde, kam als einzige Eintrittspforte, bei Fehlen jeder Verletzung an Händen und Füßen, der ulcerierte Tumor in Frage. Diese Annahme wurde durch die bakteriologische Untersuchung, die den positiven Nachweis von Tetanusbazillen ergab, und durch die Tetanusverimpfung bestätigt. Die Landarbeiterin hat mit schmutzigen Händen ihren Tumor selbst verbunden und so die Tetanusbazillen selbst in den Tumor hineingebracht. Ueber die Inkubationszeit läßt sich nichts sagen, da man nicht weiß, bei welchem Verbandwechsel die Krankheitskeime eingeschleppt worden sind.

Heere erwähnt in seiner Arbeit noch fünf weitere Tetanusfälle bei ulcerierten Tumoren, davon vier Mammakarzinome. Ein Fall von Tetanus bei geschwürigem Naevus-Karzinom wird von *Asturi* beschrieben. Diese verschiedenen Fälle zeigen, daß Tetanusbazillen doch nicht selten durch schlecht granulierende Ulcera cruris oder durch neoplastische Ulcera in den Organismus eindringen.

Der *Allgemeinzustand* spielt bei einer Infektion eine große Rolle. Früher glaubte man sogar an eine ausschließlich durch Erkältung bedingte Tetanus-erkrankung. 1897 schreibt *Rosen* in seiner Monographie: «Jedenfalls ist doch sicher, daß der Tetanus auch ohne Wunde durch Erkältung zustandekommt» (?). *Buzello* sagt über den reduzierten Allgemeinzustand folgendes: «Ein sehr wichtiges Moment ist die allgemeine Erschöpfung, die zur Herabsetzung der allgemeinen Widerstandsfähigkeit gegenüber Infektionen führt. So sind Tetanusfälle ohne eigentliche Verletzung oder Eingangspforte beobachtet worden im Gefolge schwerer Infektionskrankheiten, z. B. nach Typhus und schwerer Angina. Es scheint mir nicht ausgeschlossen, daß die überall auf unserer Haut und Schleimhaut in gesunden Tagen saprophytisch lebenden Tetanusbazillen sich auf nekrotisierenden Geschwüren (Typhusgeschwüre, nekrotisierende Angina) besonders reichlich ansiedeln und bei Nachlassen der Widerstandskräfte des Körpers auch in einzelnen Fällen zum Allgemeintetanus führen.»

Bei unserm Patienten bestand, dem Alter entsprechend, ein leicht reduziertes Allgemeinbefinden und ein deutlich herabgesetzter Ernährungszustand.

Für die Tetanusinfektion vor der Operation würden also sprechen:

1. der Umstand, daß der Patient reichlich Gelegenheit hatte, sich bei seiner Beschäftigung mit Tetanusbazillen zu infizieren;
2. die vorgebildete Eintrittspforte in Form des ulcerierten Tumors.

Begünstigt würde die Entwicklung dieses Tetanus

1. durch mangelnde oder doch reduzierte Abwehr und Resistenz der Ulceration im Gegensatz zur frischen Wunde im gesunden Gewebe,
2. durch hohes Alter und herabgesetzten Allgemeinzustand des Patienten.

b) *Infektion während der Operation*: Für eine Infektion während der Operation sind grundsätzlich zwei Infektionsquellen zu unterscheiden. Einmal ist jeder Patient als Bazillenträger zu betrachten, und es wäre von dieser Seite eine Infektion zu befürchten; zum zweiten kommt eine Infektion von außen, durch Operationspersonal, Instrumente, Catgut, Staub usw. in Frage. Aus der erwähnten Zusammenstellung von *Hosch* geht hervor, daß in den weitest häufigsten Fällen die Infektion vom Patienten selbst ausgeht, sei es von der Haut des Operationsfeldes, vom Darm oder von anderweitigen Verletzungen. *Buzello* und *Rahmel* konnten im Stuhl nicht tetanuskranker Menschen in 40% der Stuhlproben Tetanusbazillen oder Tetanussporen nachweisen. Sie schlossen daraus, daß wohl alle Menschen dauernd oder vorübergehend Tetanusbazillen oder -sporen im Darminhalt bei sich tragen, und daß das negative Untersuchungsergebnis nur durch die beschränkten Untersuchungsmethoden zu erklären ist. Weitere Stuhluntersuchungen durch *Buzello* und *Sonnenberg*, *Tenbroeck* und *Bauer*, *Bauer* und *Meyer* bestätigen den Bazillennachweis bei 40% der untersuchten Fälle. Bei der ungeheuer großen Verbreitung der Tetanusbazillen und -sporen ist die Möglichkeit einer Autoinfektion durch Autokontakt nicht zu vernachlässigen.

Man bezeichnet als Autokontakt folgenden Vorgang: Durch ein Trauma werden Hauteiphyten in die Tiefe der entstandenen Gewebslücken gebracht. Die eingedrungenen Keime stammen also von der Haut des Patienten selbst und nicht wie bei der gewöhnlichen Kontaktinfektion oder bei der Luftinfektion von Fremdkörpern, Instrumenten oder aus der Luft. Auf der Hautoberfläche befinden sich durchschnittlich 1,5 Millionen Hauteiphyten pro cm² (*Edel*). In der Nähe von Keimzellen, wie Fisteln, Ulcerationen, Anus praeternaturalis usw. kommt es zu einer besonderen Häufung der Epiphyten.

Eine solche Häufung müssen wir auch bei unserem Patienten, dessen Melanom seit vierzehn Tagen vor Spitaleintritt stark ulceriert war, annehmen. Bekanntlich wird auch eine einwandfreie Desinfektion des Operationsfeldes durch eine solche Ulceration in Frage gestellt. Es ist daher wohl an die Möglichkeit einer Autoinfektion zu denken, d. h. an das Parasitärwerden von pathogenen Bakterien, die an der Oberfläche des Körpers als Saprophyten leben (*Tavel*). Daneben sind ja immer auch virulente Bakterien auf der Hautoberfläche. Gegen eine solche Genese des Tetanus in unserem Fall spricht allerdings

1. daß das Melanom weit im Gesunden excidiert wurde, also in einem Bereich, wo die Hautoberfläche gründlich gereinigt und desinfiziert werden konnte. Auch die Lokalanästhesie wurde nach sorgfältiger Desinfektion steril ausgeführt. Der Tumor wurde im Gesunden umspritzt.

2. daß nur gerade der Hautschnitt mit dem Skalpell gemacht wurde, und die weitere Abtragung mit dem Diathermiemesser geschah. Dabei ist wohl eine Keimverschleppung von der Oberfläche in die Tiefe auszuschließen.

In diesem Zusammenhang ist auch eine Aktivierung von Tetanusbazillen zu berücksichtigen, die womöglich schon lange Zeit in tieferen Schichten

des Oberschenkels lagen und nun durch den Eingriff, ohne direkt berührt zu werden, einfach durch Reiz und veränderte Verhältnisse virulent wurden. Es ist ja bekannt, daß Tetanusbazillen in Fremdkörpern oder Narben jahrelang wirkungslos sein können und dann plötzlich bei einem Trauma oder bei aus irgendeinem Grunde reduzierter Widerstandskraft einen akuten Tetanus bewirken.

Unter den Infektionsmöglichkeiten von außen während der Operation seien aufgezählt: Hände des Chirurgen, Instrumente, Catgut, Staub im Operationssaal.

Ueber die Hände des Chirurgen und die Instrumente ist seit dem Bestehen der aseptischen Ära nicht viel zu sagen. Glücklicherweise kommt es ja nicht mehr vor, daß eine Reihe von Patienten desselben Arztes oder desselben Spitals an Tetanus erkrankten. Die heutige Methode der Händedesinfektion und vor allem das Tragen von sterilen Gummihandschuhen schließen eine Verunreinigung der Wunde mit pathogenen Keimen sozusagen aus. Auch die Instrumente sind nach der Sterilisation als keimfrei zu betrachten.

Der Catgut spielt eine besondere Rolle in der Geschichte des postoperativen Tetanus. Gerade weil gewöhnlich das Operationsfeld, Hände und Instrumente des Chirurgen relativ leicht desinfiziert werden können, blieb als Ursache eines postoperativen Tetanus einzig der verwendete Catgut übrig. Catgut wird aus der Submucosa von Schafdünnedärmen hergestellt. Wie schon früher gesagt wurde, sind ja gerade im Darmtrakt der Haustiere, speziell der Pflanzenfresser, Tetanusbazillen reichlich nachgewiesen worden. Es war also naheliegend, hier die Infektionsquelle zu vermuten. Früher, als das Sterilisationsverfahren für Catgut noch nicht so verfeinert war, gelang es tatsächlich, in ganz seltenen Fällen im Catgut Tetanussporen nachzuweisen. Heute aber, bei dem bis ins letzte gesicherten Sterilisationsverfahren, ist der als Nahtmaterial verwendete Catgut steril (*Fandre, Hosch, Ritter, Rivière*). Dies beweisen die Kontrollen der Catgutfirmen, und dies wird durch die regelmäßigen Proben, die auch im Bürgerspital Basel vorgenommen werden, bestätigt. Wenn man in der Literatur die Fälle von postoperativem Tetanus nachsieht, so ist festzustellen, daß die Infektion durch den verwendeten Catgut nie wissenschaftlich einwandfrei bewiesen worden ist. Man schob die Schuld dem Catgut zu und beachtete zu wenig die Möglichkeit der Autoinfektion, sei es von der Hautoberfläche oder vom Darmtrakt her (z. B. bei Magenresektion, Appendektomie oder bei Hernia incarcerata). Ich glaube, daß man heute den Catgut, wenn er vorschriftsmäßig hergestellt und aufbewahrt wird, als Infektionsquelle eines Tetanus ausschließen darf.

Wie steht es mit der Infektionsmöglichkeit durch Staub? Die meisten Tetanuserkrankungen entstehen ja nach Verunreinigung einer Wunde mit Staub oder Erde. Das zeigt auch eine Zusammenstellung von 12 Tetanussfällen durch *Hauduroy* und *Rosset*. 7mal erfolgte die Infektion durch Staub

oder Erde. Ich möchte hier einen kurzen Bericht aus der Quarterly Review of Surgery über den Staub im Operationssaal als mögliche Ursache des postoperativen Tetanus festhalten (*D. T. Robinson, J. W. McLeod, A. W. Downe*):

Tetanus ist eine relativ seltene Komplikation nach Operationen und gewöhnlich ist es nicht möglich, die Infektionsquelle festzustellen. Es wird von einem Fall berichtet, wo im Anschluß an eine Thoraxoperation ein tödlicher Tetanus auftrat. Virulente Tetanusbazillen wurden aus der Wunde isoliert, ohne daß man sie aber im Eiter in der Thoraxhöhle nachweisen konnte. Der verwendete Sterilisator wurde geprüft und einwandfrei befunden. Ebenso fand man alle Verbände und alles Material steril. Staubproben vom Boden, von den Wänden und vom Mobiliar im Operationssaal wurden gesammelt und in drei von diesen fand man typische, toxische Tetanusbazillen. Auch Erdproben von einem Feld in der Nähe (ca. 10 m vom Operationssaal entfernt) zeigten Tetanusbazillen.

In vier Operationssälen einer Midland-Stadt wurden Untersuchungen durchgeführt. Nur einer dieser Säle schien vollständig geschützt zu sein vor Staub, der durch die Luft von außen her eindringt. In keinem dieser Säle wurden Tetanusbazillen gefunden, aber eine Untersuchung von Erde in der Nähe der Fenster dieser Operationssäle wies in zwei Fällen toxische Tetanusbazillen nach.

In einem anderen Fall hatte eine Haemorrhoiden-Operation einen tödlichen Tetanus zur Folge; man konnte Tetanusbazillen aus der Wunde isolieren. Eine Untersuchung des Sterilisators und des Materials, das bei der Operation verwendet wurde, deckte keinen Fehler in der aseptischen Technik auf. In der Folge konnten aber Tetanusbazillen aus dem Staub im Operationssaal isoliert werden. In diesem Fall ist eine Infektion der Wunde vom Magendarmtrakt her möglich, da Tetanusbazillen im Magendarmtrakt gefunden wurden. Aber der Staub vom Fußboden her wäre auch eine mögliche Infektionsquelle und ist im zuerst beschriebenen Fall sogar die wahrscheinlichste.

Diese Beobachtungen zeigen, daß Maßnahmen getroffen werden sollten, um infizierten Staub von den Operationssälen fernzuhalten. Dies würde folgendes einschließen: Boden und Wände mit antiseptischen Lösungen «feucht abstauben», alle Luft, die in den Operationssaal eindringt, filtrieren und Vorsichtsmaßregeln treffen gegen das Einschleppen von infiziertem Staub an den Schuhen des Personals, das den Operationssaal betritt.

Dieser Bericht zeigt deutlich, was für eine große Rolle in der Infektionsbekämpfung die Reinheit des Operationssaals und das Verhindern von staubbringender Zugluft spielt.

Angewandt auf unsern Fall wäre zu sagen: Die Operationssäle im modernen Neubau des Basler Bürgerspitals sind glattwandig und ohne jegliche Staubfänger gebaut und werden täglich zweimal so gründlich gereinigt, daß hier eine Infektion durch Staub sehr unwahrscheinlich ist.

Eine Infektion bei der Operation ist, zusammenfassend betrachtet,

1. vom Patienten ausgehend (Autoinfektion) nicht unmöglich. Es ist aber zu bemerken, daß die Excision weit im gesunden, lege artis desinfizierten Bereich und möglichst schonend mit Diathermie ausgeführt wurde, was eine Keimverschleppung sehr erschwert.

2. von außen kommend (Instrumente, Catgut, Staub) sehr unwahrscheinlich, besonders auch bei der neuen, modernen Einrichtung des Basler Bürgerspitals.

c) *Infektion nach der Operation*: Schließlich besteht noch die Möglichkeit einer Infektion nach der Operation. Eine solche ist z. B. bei Operationswunden in der Dammgegend bekannt, die durch eine massige Stuhlentleerung beschmutzt werden. Ferner zählt *Hosch* drei Fälle von postoperativem Tetanus auf mit Infektionsquelle im Verbandmaterial (zweimal durch graue Polsterwatte). Auch durch Berühren der Wunde mit unsterilen Instrumenten oder mit den Fingern kann es zu einer nachträglichen Infektion kommen.

Für unsern Fall kommt die postoperative Infektion nicht in Frage. Die Wunde wurde bei der Operation steril verbunden und der Tetanus trat auf, bevor ein Verbandwechsel vorgenommen wurde.

Die Inkubationszeit bietet leider keinen Anhaltspunkt für den Zeitpunkt der Infektion. Sie beträgt 4–21 Tage. Am häufigsten tritt der Tetanus am 7. Tag nach der Infektion auf. Es sind aber Fälle von Spättetanus bekannt, die eine monate-, ja jahrelange Inkubationszeit aufweisen.

Nach *Buzello* ist auch die Lokalisation der Infektionsstelle am Körper von Einfluß auf die Dauer der Inkubationszeit. Diejenigen Verletzungen, die in der Nähe großer motorischer Nervenstämmen liegen, vielleicht sogar in der Nähe des Zentralnervensystems, zeigen eine kürzere Inkubationszeit, weil für die Giftleitung zum Gehirn und Rückenmark die günstigsten Bedingungen bestehen. Je weiter in der Peripherie, also weit entfernt vom Zentralnervensystem, die Wunde am Körper gelegen ist, desto längere Zeit braucht das Gift, um auf den Nervenbahnen zum Gehirn und Rückenmark vorzudringen, desto länger ist die Inkubationsdauer.

Zusammenfassung

Für den beschriebenen Fall einer Tetanuserkrankung nach der Operation eines ulcerierten Melanoms ist zusammenfassend festzustellen:

1. Eine Infektion vor der Operation ist wahrscheinlich: Kontakt mit Tetanuskeimen, mangelnde Abwehr an der Eintrittspforte (ulceriertes Sarkom) und reduzierter Allgemeinzustand.

2. Infektion bei der Operation ist unwahrscheinlich: Excision im gesunden, gut desinfizierten Gebiet, schonende Operationstechnik mit Diathermie, sterile Instrumente und Catgut, staubfreie Verhältnisse.

3. Die Infektion nach der Operation ist auszuschließen, da der Tetanus vor einem Verbandwechsel auftrat.

Wir haben es also nicht mit einem «postoperativen» Tetanus im engeren Sinn zu tun, d. h. der Tetanus wurde nicht durch die Operation verursacht. Es ist aber möglich, daß er durch die Operation ausgelöst wurde, daß die latent vorhandenen Tetanuskeime durch den Reiz der Operation aktiviert wurden. Ein solches Aufflackern eines Tetanus im Anschluß an eine Operation ist schon oft beobachtet worden. Meistens handelt es sich dabei um Eingriffe in Narbengebieten oder um die Entfernung eines eingeheilten Fremdkörpers. Bei *Ulcus cruris* sind Tetanuserkrankungen aufgetreten ohne Operation, die man auf geschwächten Allgemeinzustand, z. B. durch Er-

kältung, zurückführt. Auch nach kleinen Operationen besteht kurze Zeit ein reduzierter Allgemeinzustand, der sich auch auf die lokalen Abwehrkräfte des Wundgebietes auswirken kann. So läßt sich, durch lokalen Reiz und geschwächte Abwehr, das Manifestwerden einer latenten Infektion erklären.

Der vorliegende Fall zeigt aufs neue, daß es in Gegenden mit Tetanuskeimen ratsam ist, prophylaktisch Tetanusantitoxin zu geben vor jedem Eingriff bei verdächtigen Wunden, bei Geschwüren, bei ulcerierten Tumoren, bei Narben und bei Fremdkörperexcisionen.

Andrewes, zit. nach Buzello. – *Asturi*, zit. nach Hosch. – *v. Beust*, zit. nach Buzello – *Brunner*: Handbuch der Wundbehandlung. Neue dtsh. Chir. Stuttgart 1916. – *Buzello*: Der Wundstarrkrampf beim Menschen. Neue dtsh. Chir. Stuttgart 1929. – *Buzello und Rahmel*: Arch. klin. Chir. **130**, Heft 4. – *Buzello und Sonnenberg*: 34. Tagg. nordwestdtsh. Chir., Kiel 1928. – *Connerth*: Dtsch. med. Wschr. **1924**, 52. – *Cunico*, zit. nach Hosch. – *Dimtza*, zit. nach Hosch. – *J. C. Doane*: J. amer. med. Assoc. **1924**. – *Dutton-Moore*, zit. nach Hosch. – *Duvoir*, zit. nach Hosch. – *Edel*, zit. nach Brunner. – *Fandre*: Le catgut et le tétanos. Bull. Sci. pharmacol. Febr. 1936. – *Fuße*: Diss. München 1927. – *Hauduroy und Rosset*: Schweiz. med. Wschr. **1943**, 1539. – *Heere*: Diss. Breslau 1919. – *Hosch*: Diss. Basel 1944. – *Lang*: Diss. Lausanne 1928. – *Meyer-Steienegg und Sudhoff*: Geschichte der Medizin, Jena 1928. – *Nicolaier*: Tetanus, Starrkrampf. Im Handbuch der praktischen Medizin, Stuttgart 1900. – *Ritter*: Helv. chir. Acta **1945**. – *Rivière*: Diss. Lille 1936. – *Robinson, D. T., McLeod, J. W., und Downe, A. W.*: Quart. Rev. Surg. **3**, 4 (1946). – *Rosen*, zit. nach Brunner. – *Schmutziger*, zit. nach Buzello und Hosch. – *Semple*, zit. nach Buzello. – *Tavel*, zit. nach Brunner. – *Tenbroeck und Bauer*: J. exper. Med. **1922**. – *Trautvetter*: Diss. Zürich 1896. – *Urech*: Rev. méd. Suisse rom. **1926**. – *Zweifel*: Münch. med. Wschr. **1910**.

